

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-137356

(43)Date of publication of application : 12.05.1992

(51)Int.Cl.

H01M 2/24

(21)Application number : 02-258608

(71)Applicant : SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.1990

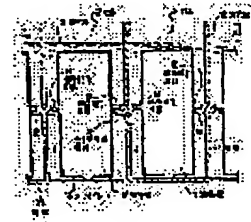
(72)Inventor : MORINARI RYOSUKE  
AIBA TSUNEMI  
MARUYAMA OSAMU

## (54) LEAD STORAGE BATTERY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To use a noncontacting type of heat source to weld straps or electrode plate lugs by providing a groove in an intercell connecting conductor, housing electrode plate grid lugs in the groove, and welding both members at the part.

**CONSTITUTION:** Electrode plates are made in a group structure lining up square to the partition wall 1, and the connecting positions between the grid lugs 14 and 15 of electrode plates 3 and 4 and an intercell connecting conductors 16 are lowered to a sufficiently lower positions than the upper surface of the electrode plate group. Grooves 18 are formed to house the grid lugs 14 and 15 in a good shape in the pitch same as the pitch of laminating cathode plates 3 or anode plates 4. After the grid lugs 14 and 15 are housed in the grooves 18 to position the both members, laser beams 19 or the like are radiated to melt the both members partially to weld. As the heat source, infrared beams or electron beams are effective other than the laser beams. Consequently, the welding can be carried out by suppressing the influence of heat to the partition wall of a low heatproof temperature at the minimum.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-137356

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月12日

H 01 M 2/24

9157-4K

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑮ 発明の名称 鉛蓄電池

⑯ 特 願 平2-258608

⑰ 出 願 平2(1990)9月27日

⑱ 発 明 者 森 成 良 佐 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

⑲ 発 明 者 相 羽 恒 美 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

⑳ 発 明 者 丸 山 修 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

㉑ 出 願 人 新神戸電機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

明 細 書

1. 発明の名称 鉛蓄電池

2. 特許請求の範囲

(1) 極板を隣接するセル間の隔壁に対して直角な方向に配列し、セル間接続導体が前記隔壁に一体的に成形されており、且つ該セル間接続導体は電解液面より十分に低い所に位置するような鉛蓄電池に於いて

前記セル間接続導体に溝を設け、該溝に極板格子耳部を収納し、この部分で両者を溶接さしめた構造を有することを特徴とする鉛蓄電池。

(2) セル間接続導体と極板格子耳部との溶接にレーザービーム、赤外線、電子ビームなどの非接触形の熱源を用いる請求項第1項に記載の鉛蓄電池。

(3) 溝部を有し、該溝部に於いて、極板格子耳部が溶接された集電体と前記セル間接続導体とが溶接された構造を有する請求項第1項に記載の鉛蓄電池。

(4) 極板格子耳部と集電体との溶接方法がレ

ーザビーム赤外線、電子ビームなどの非接触形の熱源を用いる請求項第3項に記載の鉛蓄電池。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は鉛蓄電池、特に自動車用鉛蓄電池（以下自動車用電池と記す）の構造に関するものである。

従来の技術

自動車用電池は陽極板と陰極板をセパレータを介して交互に重ねた極板群を電解液中に浸漬した、約2Vの起電力を有するセル6個を直列に接続した構造を有している。第3図は自動車用電池の2セル分の断面を示したものであるが、隔壁1で仕切られた2つのセル2、2'の中に、それぞれ陽極板3と陰極板4および陽極板3'と陰極板4'が交互に重ねられた形で納められている。そして陽極板と陰極板とは接触しないように、例えば袋状セパレータ5（この例に於いては袋状セパレータの中に陰極板が納められている）により隔離されている。また極板群の

上部には集電体兼セル間接続用導体であるストラップ6、6'が存在している。ストラップ6はセル2内の極板群の陽極板3が接続されており、陽極ストラップとよばれている。ストラップ6'はセル2'内の極板群の陰極板4'が接続されており、陰極ストラップとよばれている。両ストラップはその一部を構成する極柱部7、7'に於て、隔壁1に設けられた穴8を介して接続されている。この様に隔壁を隔てて隣接する極板群同士の電気的な接続をセル間接続とよんでいる。

なお前述した如く極板群は陽極、陰極極板から構成されるものであるから、個々の極板群すなわち各々のセルには陽極ストラップ、陰極ストラップが対をなして存在することは言うまでもない。従って図示してはいないが、セル2内には陰極板4が接続されている陰極ストラップが、セル2'内には陽極板3'が接続されている陽極ストラップが存在しており、前者は第3図のセル2の右隣のセルの陽極ストラップと、

後者はセル2'の左隣のセルの陰極ストラップと同様な状態で接続されている。

また、各セルには電解液9が存在するが、電池を健全な状態で使用するためには、その量を所定の範囲に維持する必要がある。この目的のために電池の電槽10の側壁には電解液の液面レベルの上限、下限を示す表示がなされている。第3図のU、Lはそれぞれ上限レベル、下限レベルの位置を示したものであり、通常Lは前述したストラップの上面にほぼ等しい位置に設定されている。

さらに電槽には蓋11がかぶせられている。電池を構成する6個のセルはお互に液密性が必要とされることから、電槽と蓋は熱溶着等の方法で接合されるが、第3図中の12はその接合位置を示している。

#### 発明が解決しようとする課題

自動車用電池の構造は上述した通りであるが、ここで問題視すべきなのが、ストラップ極板上部にあり、それが電解液面近くに位置している

点である。以下になぜこの様な構造が問題なのかを記す。

衆知の通り最近の自動車はターボに代表されるエンジンの高出力化、空力特性向上のためのスラントノーズ化等によってエンジンルームの温度が著しく高くなってきており、エンジンルームに置かれている自動車用電池の温度も90℃を越えるような状況になってきている。この様な高い温度は鉛電池にとっては耐熱性に於いては限界に近いものであり、このために従来経験しなかった様々な問題が発生している。その一例が陰極ストラップ部の腐食である。

自動車用電池は高温になると充電電流が増加し、著しい過充電状態に達する。この状態に於いては活動質（すなわち発電物質）は十分に充電された状態にあるため、流れている充電電流は電解液の分解（水分解）にほとんどが消費される。それ故電解液の減少が著しくなり、短時間のうちに電解液面は前述のLまで低下し、さらにストラップ全体が電解液面上に完全に露

出する様な状況を呈することになる。

多くの人々が感じている如く、自分の等に搭載されている電池の電解液量を点検し、必要に応じて水を添加する（すなわち補水する）ことは非常に面倒なことである。

鉛電池の場合、充電時に多少の水分解をとまなうことは避け難いことであるが、その程度は極板、特に陰極板の格子に用いる鉛合金の組成に大きく依存している。衆知の通りメンテナンスフリー電池と称されている陽極、陰極いずれの格子にもPb-Ca合金を使用した電池（カルシウム電池）では、陰極での水系過電圧が大きいために水分解を極力抑えた形での充電が可能であり、事実電解液の減少は非常に少ない。これに対し従来から広く使用されてきた陽極、陰極いずれの格子にもPb-Sb合金を使用した電池（アンチモン電池）では、前述したような高温下で使用されるとカルシウム電池の数倍の速さで減液してしまう。

以上の様な状況であればカルシウム電池を使

用すれば良からうとの結論になろうが、カルシウム電池は別の理由によって高温での使用に問題がある。すなわち陽極格子の伸びの問題である。これは陽極格子を構成しているPb-Ca合金が粒界腐食を受け、腐食生成物であるPbSO<sub>4</sub>が生じる際に体積膨張を伴うために、電池を使用している間に格子が変形する現象である。この現象が生じると変形した陽極板と接触して“短絡”を生じたり、格子から活物質が脱落して極板としての役目を果さなくなる。また腐食は電気化学反応によって生じており、これは温度に依存するために、前述した90℃を越える様な環境下では著しく急速に進行する。

カルシウム電池はこの様な欠点を有し、かつその改善も非常に困難であることから。最近ではカルシウム電池とアンチモン電池の中間的なものとしてハイブリッド電池が実用化され、急速に広まっている。この電池は陽極板の格子にPb-Sb合金を、陰極板の格子にPb-Ca合金を用いたもので、カルシウム電池ほど減液は少なく

ないが、上述した陽極格子の伸びによる問題は排除したいというものである。しかしながら減液の点ではカルシウム電池より明らかに劣っているために、特に大形の高級乗用車やタクシーに使用される車の様に電池に対する負荷の大きな車の場合には、減液に起因する問題が発生している。すなわち減液してストラップ部（ストラップとこれに接続されている極板の格子耳部を総称して言う）が電解液面上に露出した際に、陰極ストラップ部で腐食が進行し、格子の耳部が切損したり、時にはエンジン始動時に流れる大電流によって腐食した部分が溶断し、この時に生じた火花が点火となって爆発が生じた場合には、単に電池が破損するばかりではなく、時には人身事故になる。それ故、この種の問題は極めて重要であり、十分信頼性の高い対策が望まれるところである。

上述した陰極ストラップ部の腐食は次の3条件が満足された場合に顕著な形で現れる。すなわち60～70℃以上の高温下での使用、②電解液

からのストラップの露出、③異種合金Pb-Sb合金とPb-Ca合金）接合部の存在である。それ故これらの1つが満足されない様な対策を施せばよいわけであるが、①は自動車の設計そのものにより支配される部分がほとんどであり、電池メーカー側での対策は不可能である。②に関しては自動車のユーザーが液面レベルを適宜確認し、必要に応じて補水すれば問題は生じない性質のものである。しかしながらその様な管理を一般のユーザーに期待することは非常に難しいのが現状である。③に関してはストラップをPb-Ca合金とすればよいので比較的対策が容易であると考えられるが、実際には非常に活性度の高いCaを含む合金であるため酸化物を生じ易く、群溶接（ストラップと極板、正確には極板の基体として使用されている格子耳部との溶接をこのように呼ぶ）が難しい、あるいは合金の成分調整が難しくコスト高になる等の問題がある。それ故ストラップ用の<sup>合金</sup>場合には一般にPb-Sb合金が使用されている。

#### 課題を解決するための手段

上述した問題を解決するための基本的な考え方は、電池が寿命となる際にストラップ部がその原因とならない様にする。例えば陰極ストラップ部が腐食により破壊する以前に極板が充放電能力を失わない。これにより電池寿命となる様な構造とすることである。このために、従来の電池の如くストラップを極板群上部に配置するのではなく、それより十分低い位置すなわち電極底部側に位置する様にし、電解液が減少した場合にまず極板が露出する構造とする。しかしながらこの構造を採用する場合には、第3図に示した如き隔壁を隔てて対向するストラップの極柱部を両側からはさむ様に電極を当接して抵抗溶接する従来の方法は採れない。その理由は極板群と隔壁の間の間隔が極めて小さいために、電極をこの中に挿入出来ないからである。本発明はこの問題を解決する手段を提供するもので、具体的には電極製造時に隔壁に埋込んで一体成形したセル間接続用導体を用意し、これをスト

ラップあるいは極板耳部とをレーザービームや赤外線ビームの様な非接触型の熱源を用いて溶接するものである。

#### 実施例

##### 実施例 1

以下実施例についてのその詳細を説明す。

第1図(a)~(d)に本発明の実施例1を示す。第1図(a)は本発明による構造を有する電池の高さ方向に平行な断面図、第1図(b)は第1図(a)のA-A断面図である。この電池に於ては自動車用電池と異なり、極板を隔壁に直角方向に配列した群構造とし、問題の極板の格子耳部とセル間接続導体との接続位置を極板群上面より十分に低い位置、この場合には極板群の高さの約1/2の位置まで下げている。また従来の自動車用電池ではストラップが極板群の上部にあるので、第3図に示したセル間接続を行なう場合に隔壁を隔てて対向するストラップの極柱部を両側からはさむ様に溶接用電極を当接して、いわゆる抵抗溶接による溶接が可能であった。しかしな

がら本発明の如くセル間接続部が極板群上面より下へ位置する様になること、極板群と隔壁が極めて狭く、溶接用電極をこの中へ挿入することが出来ないために、上述した抵抗溶接による接続が出来ない。このために新しいセル間接続法の採用が必要となる。

第1図(c)~(d)はそれを説明したものであるが、本発明に於てはストラップレス（ストラップ無し）の構造とし、電槽製造時に隔壁1内に埋込んで一体成形したセル間接続導体16に極板の格子耳部を直接溶接する方法を採っている。第1図(c)はセル間接続導体16の詳細を示したものであるが、材質はPb-2.5Sn-0.2As-0.02Se合金で、極板群を構成している陽極板あるいは陰極板の積重ねのそれと同一のピッチで、格子耳部がほど良く収納されるような溝18が形成されている。具体的な溝の寸法は例えば幅1.8mm長さ5mm、深さ3mmである。第1図(d)にはセル間接続導体16と格子耳部との溶接方法を示す。前記溝の中に極板群を構成する極板の格子耳部を

収納して両者を位置決めした後、レーザービーム19をこれに照射し、両者の一部を熔融せしめて溶接する。熱源としてはレーザービーム以外に赤外線ビームや電子ビームも有効であり、いわゆるエネルギー密度の高い、非接触式の熱源を用いることで耐熱温度の低い隔壁に対する熱影響を最小限に抑えながら溶接することが可能となるわけである。

##### 実施例 2

第2図(a)~(c)に本発明の実施例2を示す。実施例2の場合には実施例1がセル間接続導体と極板の格子耳部を直接接続したのに対し、極板の格子耳部をまず集電体17に接続し、次にこの集電体とセル間接続導体16'とを接続するというものである。第2図(a)はその場合のセル間接続導体を示したものであるが、セル間接続導体には第1図(c)に示したような溝はなく、集電体が重ね合され、溶接のための位置決めに供されるステップ20が形成されているだけである。このセル間接続用導体も電槽製造時に隔壁にイン

サートしたものである。第2図(b)は集電体と極板の格子耳部との溶接状態を示したものの（盛りつぶした部分が溶融部）であり、熱源には前述したレーザービーム、赤外線、電子ビームが用いられる。また集電体が薄かったり、格子耳部が細かったりして溶融溶接が困難な場合には集電体に設けた溝に格子耳部をかん合させ、いわゆる圧接（固相接合）によって両者を接続することも有効である。またもちろん従来の自動車用電池の群溶接技術の1つに用いられてきたキャストオン法によって集電体を形成すると同時に格子耳部を溶接する手法も、この部分に適用出来ることは言うまでもない。このようにして格子耳部が接続された集電体17を前述のセル間接続導体16'に接続する。第2図(c)はその溶接状態を示したものであるが、実施例1の場合と同様に熱源としてレーザービーム19を用いている。

#### 発明の効果

実施例1に示した構造を有する本発明による

自動車用電池と、従来通りストラップが極板群の上部に位置する構造の電池を80℃気相中でSAE規格による充放電サイクル寿命試験に供し、高温耐久性を比較した。供試電池はいずれも公称容量48Ahの1Vブリッドタイプのもので、また極板の高さも同じ120mmである。また本発明による電池の極板の格子耳部は極板の高さ方向の中央に位置しており、これに対応してセル間接続部の位置は試験開始時の電解液面から80mmの所である。一方従来タイプの電池のストラップ上面の位置は同じく試験開始時の電解液面から15mmである。なお試験中には電解液の補水はまったく行われなかった。

試験結果は次の様なものであった。すなわち従来タイプの電池は2400サイクル終了時点で寿命となった。電解液が大幅に減少したため陰極ストラップ部の腐食が顕著に進行しており、寿命原因はストラップ下面に於ける格子耳部の切損であった。一方本発明による電池は3360サイクルで寿命となったが、寿命原因は電解液から

露出したことによる極板の充放電能力の低下であり、もちろんセル間接続部の露出にはまったく至らず、陰極ストラップ部の腐食はまったく認められなかった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明による自動車用電池の構造を示したもので、電池の高さ方向に平行な断面図、第1図(b)のA-A断面図、第1図(c)は本発明による自動車用電池のセル間接続導体を示した図、第1図(d)は第1図(c)に示したセル間接続導体と極板の格子耳部との溶接状態を示した図、第2図(a)は本発明による自動車用電池のセル間接続導体を示した図、第2図(b)は第2図(a)に示した本発明によるセル間接続導体に接続される集電体と極板の格子耳部との溶接状態を示した図、第2図(c)は第2図(a)に示したセル間接続導体と第2図(b)に示した集電体との溶接状態を示した図である。第3図は従来の自動車用電池の構造を示したもので、電池の高さ方向に平行な断面図である。

1: 隔壁、2、2': セル、3、3': 陽極板、4、4': 陰極板、5: 袋状セパレータ、6: 陽極ストラップ、6': 陰極ストラップ、7、7': 極柱部、8: 穴、9: 電解液、10: 電槽、11: 蓋、12: 電槽と蓋の接合位置、13: リーフセパレータ、14、14': 陰極格子耳部、15、15': 陽極格子耳部、16、16': セル間接続導体、17: 集電体、18: 溝、19: レーザービーム

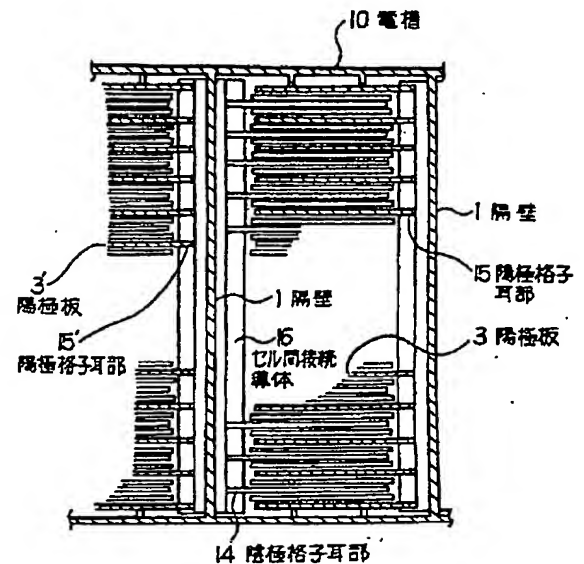
特許出願人

新神戸電機株式会社

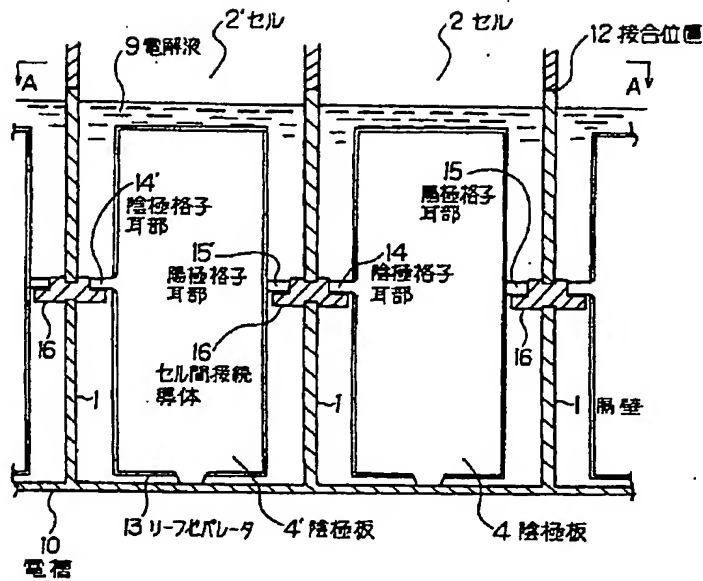
代表取締役 森田 木



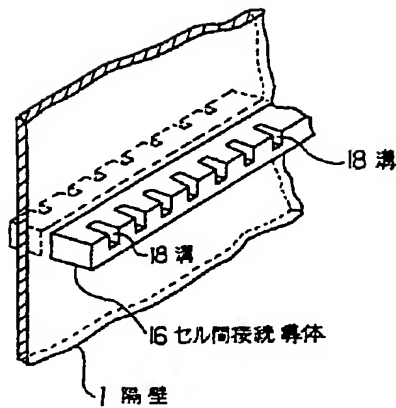
第1図(b)



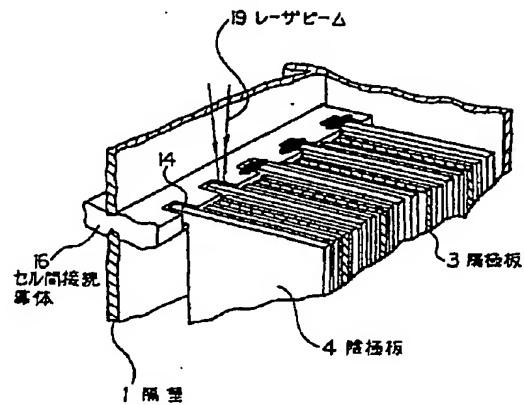
第1図(a)



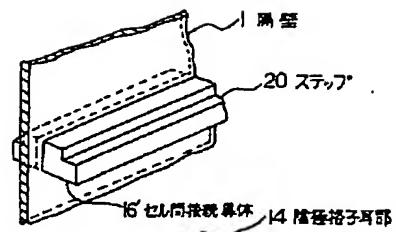
第1図(c)



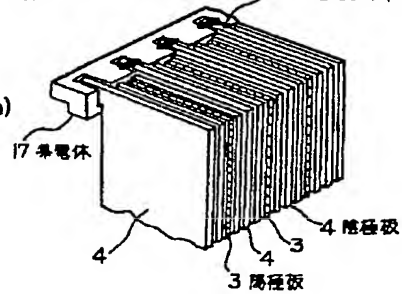
第1図(d)



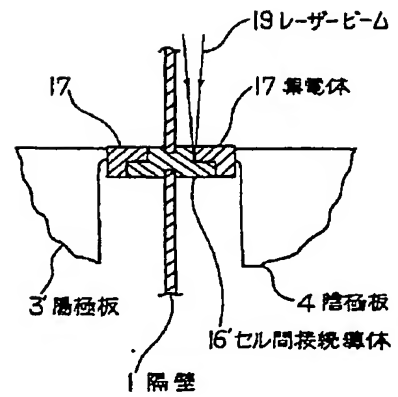
第 2 図 (a)



第 2 図 (b)



第 2 図 (c)



第 3 圖

